

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-224689

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

---

(51)Int.Cl. B23K 35/26  
C22C 13/02  
C23C 2/08  
C23C 4/06  
// B23K101:36

---

(21)Application number : 07-336148 (71)Applicant : WIELAND WERKE AG

(22)Date of filing : 30.11.1995 (72)Inventor : BURESCH ISABELL

---

(30)Priority

Priority number : 94 4443459 Priority date : 07.12.1994 Priority country : DE

---

## (54) LEAD-FREE SOLDER AND ITS USE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide low m.p. lead-free solder (tin alloy) having smaller particle size, slight in the growth of crystals and therefore having higher joining strength of solder.

SOLUTION: In lead-free solder composed of a tin alloy contg. bismuth and/or indium, and the balance tin and ordinary impurities, by the addition of 0.001 to 5% cobalt, the generally particulate structure of solder can be obtd., and, e.g. after copper, nickel, gold and the alloys thereof are wetted, an intermetallic phase of fine particles increasing the joining strength of a soldered component can be obtd.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 2 4 6 8 9

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 35/26	3 1 0		B 2 3 K 35/26 3 1 0 A	
			3 1 0 C	
			3 1 0 D	
C 2 2 C 13/02			C 2 2 C 13/02	
C 2 3 C 2/08			C 2 3 C 2/08	
審査請求 未請求 請求項の数 8		F D	(全 4 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-336148

(22) 出願日 平成7年(1995)11月30日

(31) 優先権主張番号 P4443459.6

(32) 優先日 1994年12月7日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 592179160

ヴィーラント ウェルケ アクチーエン  
ゲゼルシャフト

WIELAND-WERKE AKTIE  
NGESELLSCHAFT

ドイツ国 ディー-89070 ウルム (番  
地なし)

(72) 発明者 イサベル パレッシュ

ドイツ国 イレッセン ディー-89257

ピータードルフラーセ14

(74) 代理人 弁理士 佐藤 彰芳

(54) 【発明の名称】 無鉛半田およびその使用

(57) 【要約】

【課題】 粒径がより小さく、結晶成長が僅かであり、従って、半田結合のより大きい強度を有する低融点の冒頭に述べた種類の無鉛半田（スズ合金）を提供することにある。

【解決手段】 ビスマスおよび／またはインジウムと、残部のスズおよび通常の不純物とを含むスズ合金からなる無鉛半田に関し、コバルト0，001-5%を添加したことによって、半田の総体的に微粒構造が得られ、例えば、銅、ニッケル、金およびこれらの合金を濡らした後、半田付したコンポーネントの結合強度を増大する微粒の金属間相が得られることとする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 0, 1-57%のビスマスまたは0, 1-50%のインジウムと、残部のスズおよび通常の不純物とを含むスズ合金からなる無鉛半田において、スズ合金が、更に、コバルト0, 001-5%を含むことを特徴とする半田。

【請求項2】 スズ合金が、更にコバルト0, 003-0, 5%を含むことを特徴とする請求項1に記載の半田。

【請求項3】 スズ合金が、ビスマス5-57%またはインジウム3-50%を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半田。

【請求項4】 スズ合金が、ビスマス0, 1-20%またはインジウム0, 05-35%を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の半田。

【請求項5】 スズ合金が、ビスマス5-20%またはインジウム3-35%を含むことを特徴とする半田。

【請求項6】 導体板、半導体素子およびすべての種類の電子コンポーネントの半田付のための請求項1-請求項5の1つまたは複数に記載の半田の使用。

【請求項7】 銅、ニッケル、鉄およびこれらの合金からなるテープの火炎スズメッキのための請求項1-請求項5の1つまたは複数に記載の半田の使用。

【請求項8】 銅、ニッケル、鉄、金およびこれらの合金からなる基板、銅、金、ニッケル、パラジウムおよび銀をメタライジングしたコンポーネントおよび導体板の浸漬スズメッキのための請求項1-請求項5の1つまたは複数に記載の半田の使用。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、0, 1-57%のビスマスまたは0, 1-50%のインジウムと、残部のスズおよび通常の不純物とを含むスズ合金からなる無鉛半田に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 電子工学および電気工学において工業的に使用される半田に対しては、通常、下記の要求が課せられる。即ち、半田は、熱的に接合される金属部材に対して良好な濡れ挙動を示さなければならない。この場合、半田の融点は、450℃を越えてはならない。実際に、大半の半田は、450℃よりも遥かに低い、即ち、180℃-300℃の範囲の融点または熔融範囲を有する。電子工学については、融点が、最高運転温度よりも十分に高いが、他方、半田付に際して上記温度に耐えるコンポーネントを製造するために、十分に低いことが肝要である。

【0003】 上記要求は、従来、SnPb半田によって

広い範囲で満足される。しかしながら、環境保護の理由から、鉛の使用禁止が予想されるので、SnPb半田を無鉛半田で置換えなければならない。既に、特に低融点であるのでSnPb半田の代替品として適するSnBi半田およびSnIn半田が知られている。上記の無鉛半田は、SnPb半田と同様、銅基板、ニッケル基板および金基板を濡らす（例えば、Morrisらの論文“Microstructure and Mechanical Properties of SnIn and SnBi Solders” およびFeltonらの論文“The Properties of Tin-Bismuth Alloy Solders”、1993, 7., p25-27, 28-32参照）。

【0004】 半田は、2つの異種材料の間の境界面をなす。接合すべき材料の異なる膨張係数によって、温度変化時（例えば、コンポーネントの半田付または組込み（合成樹脂の射出被覆）後の冷却時）、半田内に剪断応力が現れる。

【0005】 純CuBi半田およびその金属間相（IMP）は、室温において、室温よりも高い使用温度において強い結晶成長傾向を示す粗粒状態にある。粗粒および結晶成長は、半田結合の性質にマイナスの影響を与える。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、粒径がより小さく、結晶成長が僅かであり、従って、半田結合のより大きい強度を有する低融点の冒頭に述べた種類の無鉛半田（スズ合金）を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 この課題は、本発明にもとづき、スズ合金が、更に、0, 001-5%（ここで、%値は重量%である）を含むことによって、解決される。

## 【0008】

【作用】 コバルトは、半田の総体的に微粒構造を形成し、例えば、銅、ニッケル、金およびこれらの合金を濡らした後、半田付したコンポーネントの結合強度を増大する微粒の金属間相（IMP）（表参照）を形成する。微粒の均一な金属間相は、より大きい全層硬さ、よりよい曲げ挙動、より大きい剪断強度および小さい弾性率（E-Modul）を有するのみならず、特に、大きいクリープ安定性を示す。ここで、クリープ安定性とは、長期間の負荷時に現れる時間および温度に依存の変形プロセスを意味する。

## 【0009】

## 【表1】

	はんだの粒径		IMPの粒径	
	Coなし	Co含量: 0.3%	Coなし	Co含量: 0.5%
SnBi57	200-430	100-160		
SnBi15	-200	30-85		4-10
SnIn48		5-20		
SnBi5In3		5-40	15-26	3.3-8.8

本発明の好ましい実施例にもとづき、スズ合金は、Co 10 0.003-0.5%を含む。

【0010】スズ合金が、ビスマスおよびインジウムを含んでいる場合、更に詳細に云えば、ビスマス0.1-20% (好ましくは、5-20%) およびインジウム0.05-35% (好ましくは、3-35%) を含んでいる場合は、同様の良い結果が得られる。

【0011】本発明に係る半田は、上述の性質にもとづき、特に、導体板、半導体構造要素およびすべての種類の電子コンポーネントの半田付に適する。この場合、半田付とは、すべての慣用の半田付技術 (特に、手操作半田付、リフロー半田付、蒸気相半田付、赤外線半田付、高周波半田付、等) を意味する。

【0012】別の使用目的は、銅、ニッケル、鉄およびこれらの合金からなるテープの火炎スズメッキ、銅、ニッケル、鉄、金およびこれらの合金からなる基板および銅、金、ニッケル、パラジウムおよび銀をメタライジングしたコンポーネントおよび導体板の浸漬スズメッキである。

【0013】

【発明の実施の形態】以下の実施例を参照して本発明を 30 詳細に説明する。合金SnBi5In3について0.5

%のコバルト添加の微粒化作用を示す (図1/2)。この場合、熔融法 (火炎スズメッキまたは浸漬スズメッキ) でスズ青銅 (CuSn6) テープに厚さ1-3  $\mu$ mの表面層を被覆した。

【0014】

【発明の効果】上述したように、本発明によればコバルトが半田の総体的に微粒構造を形成し、銅、ニッケル、金やこれらの合金を濡らした後、コンポーネントの結合強度を増大する微粒の金属間相を形成する。そのために、より大きい金属硬さ、より良い曲げ挙動、より大きい剪断強度、小さい弾性率を有することになり、特に大きなクリープ安定性を示す。従って電子コンポーネント、合金テープのメッキ、合金基板やメタライジングしたコンポーネント、導体板のスズメッキ等に有効となる。

【図面の簡単な説明】

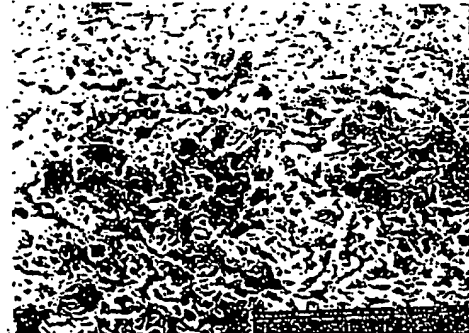
【図1】合金SnBi5In3について金属間相の拡大図 (倍率5000:1) である。

【図2】合金SnBi5In3について0.5%のコバルト添加の金属間相の拡大図 (倍率5000:1) である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>°</sup>

C 2 3 C 4/06

// B 2 3 K 101:36

識別記号

庁内整理番号

F I .

技術表示箇所

C 2 3 C 4/06